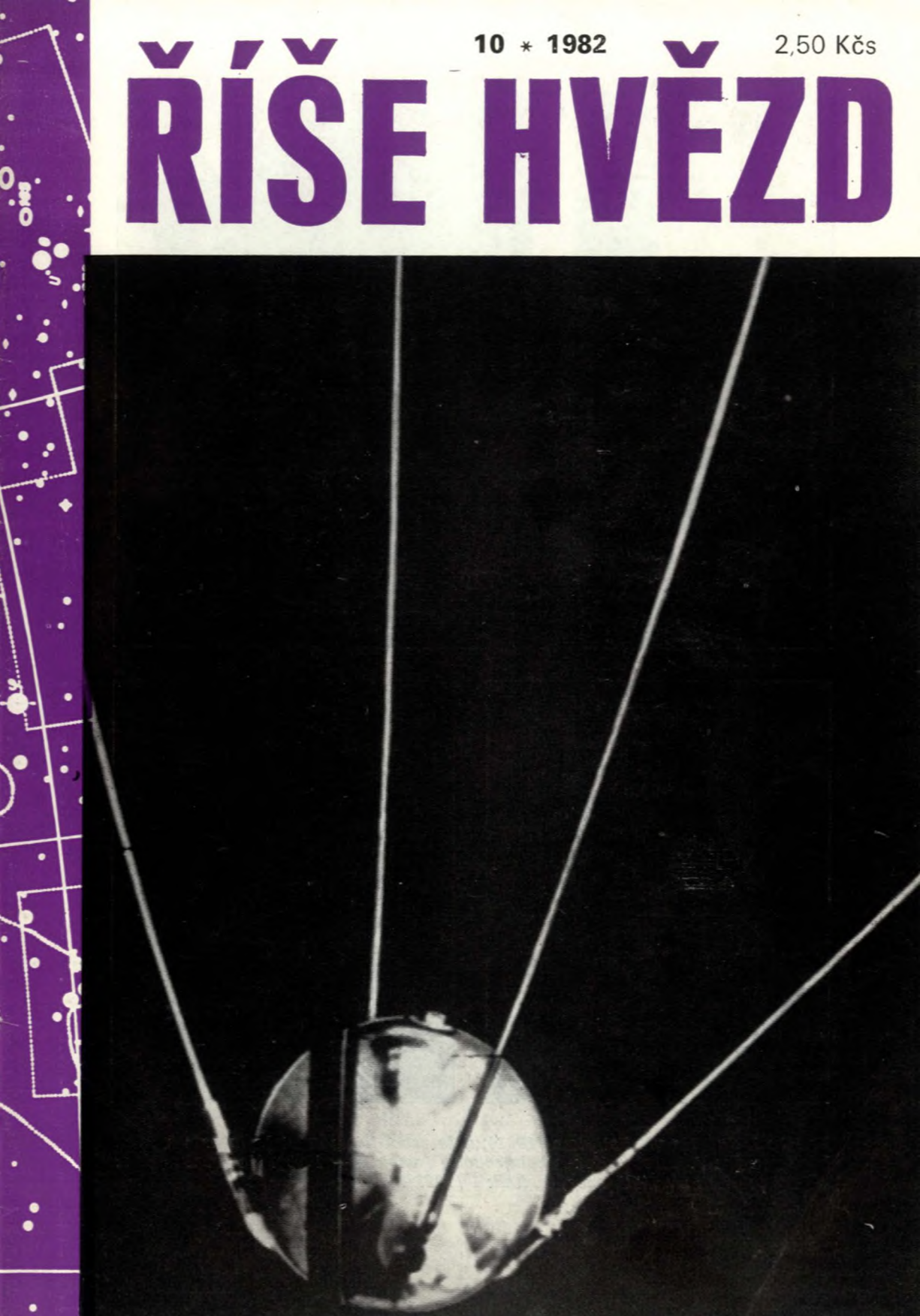


10 \* 1982

2,50 Kčs

# ŘÍŠE HVĚZD





*Nahoře J. Gagarin před startem (1961), dole první kosmonaut J. Gagarin a první kosmonautka V. Těreškovová-Nikolajevová (Vostok 6 — 1963). Na první stránce obálky je první umělá družice, Sputnik 1 (1957).*

## Jiří Bouška | 25 let kosmonautiky

Letos v říjnu si připomínáme čtvrtstoletí kosmonautiky. Dne 4. října 1957 se dostal na oběžnou dráhu kolem Země první umělý satelit, sovětský Sputnik 1. Tímto pionýrským činem se otevřela nová etapa lidstva, éra kosmonautiky, která v mírových podmínkách má před sebou nadozírné perspektivy. Po prvním sputniku následovaly další sovětské i americké družice, později i umělé satelity dalších států.

Na oběžnou dráhu kolem Země se již v začátcích kosmonautiky dostal první člověk, nezapomenutelný J. Gagarin, po němž následovali další sověšští a američtí kosmonauté až po kosmonauty ze socialistických zemí a z Francie v posledních několika letech.

Již na počátku kosmonautiky startovala Luna 1 k Měsíci, následovaná dalšími sovětskými a americkými sondami až po přistání prvních lidí na Měsíci. Neobyčejně významný byl také výzkum řady planet, Merkura, Venuše, Marsu, Jupitera a Saturna, od nichž meziplanetární stanice získaly takové množství vědeckých informací, že budou zpracovávány ještě dlouhá léta. Nelze zapomenout ani na výzkum měsíců planet a objevy dalších ze Země nepozorovatelných satelitů.

Jaké informace kosmonautika poskytla astronomii sluneční soustavy, to nelze zhodnotit v několika řádcích. K tomu je ještě nutno připomenout objevy, získané umělými družicemi v galaktickém a extragalaktickém prostoru. Díky čtvrtstoleté existenci kosmonautiky získala astronomie a astrofyzika tolik nových a závažných poznatků, že i jejich stručné zhodnocení by dnes vydalo na hodně tlustou knihu. Lze proto již mluvit o historii kosmonautiky a vše podstatné lze nalézt na stránkách posledních 25 ročníků tohoto časopisu.

Nelze při této příležitosti nepřipomenout, jaký význam měla kosmonautika pro další vědecké obory, především pro meteorologii, geofyziku, geologii, geodézi, biologii, medicínu a mnohé další. Ani četné technologické experimenty by nebylo možno uskutečnit jinde než v beztláčeném prostředí na oběžné dráze kolem Země. Kolem Země obíhaly a obíhají orbitální laboratoře, v nichž po dlouhou dobu pracovaly a pracují týmy kosmonautů. Došlo i k významnému spojení sovětského Sojuzu s americkým Apollem a ke společné práci kosmonautů obou astronautických velmocí, která byla slibným náznakem spolupráce SSSR a USA v oboru kosmonautiky.

Kosmonautika má dnes i značný praktický význam; zmiňme se zde jen např. o telekomunikačních družicích, pomocí nichž se již zcela běžně uskutečňují mezikontinentální telefonní a dálkopisná spojení i přenosy televizních programů. Nelze zapomenout ani na značný národohospodářský význam kosmonautiky, z něhož mají značný užitek nejen státy aktivně se podílející na kosmonautice vysíláním vlastních umělých družic, ale prakticky všechny země celého světa.

Také Československo se aktivně zapojilo do rozvoje kosmonautiky díky spolupráci se Sovětským svazem v rámci programu Interkosmos. Na oběžnou dráhu kolem Země se dostala naše družice Magion, která dobře obstála v silné mezinárodní konkurenci. Na oběžné dráze kolem Země pracoval také první čs. kosmonaut V. Remek. Mnohé naše vědecké aparatury se úspěšně osvědčily na některých družicích.

Bohužel však vždy kosmonautika nesloužila a neslouží jen mírovým účelům, ale byla, je a zřejmě asi bude i v budoucnu využívána k neštěstí celého lidstva také pro účely vojenské. Těžko by se daly spočítat všechny umělé družice Země, které k těmto cílům byly vypuštěny; u některých to bylo výslovně uvedeno, u většiny nikoliv. Takže kolem Země obíhají satelity, které jsou schopné zasáhnout jakýkoliv pozemský cíl, provádět špionáž, ničit v zemském orbitálním prostoru jiné družice a kdoví co ještě, protože tyto výzkumy jsou přísně utajovány. Jako jeden z příkladů lze uvést americký raketoplán, o němž bylo oficiálně oznámeno, že do značné míry bude využíván pro vojenské účely.

Zanechme však u příležitosti čtvrtstoletého výročí kosmonautiky těchto chmurných úvah a doufejme, že pokrokové síly na Zemi v tomto období převládou a kosmonautika bude využívána pouze k mírovým účelům. Jinak by se totiž mohlo stát, že bychom za 25 let nevpomínali půlstoletí kosmonautiky, protože by nebyla nejen Říše hvězd, ale vůbec žádní lidé na Zemi.

## Jádro Galaxie | Oto Obůrka

Ve středních částech mnoha spirálních a eliptických galaxií pozorujeme malé vysoce zářivé oblasti, které jsou místy nejhustšího nakupení hmoty. Jsou nazývány jádry galaxií a mají zásadní význam pro jejich vývoj. Jsou zdroji mírných nebo bohatých výronů plynů, některé jsou ohnisky mohutných explozí. Jako pozoruhodný příklad lze uvést výbuch v galaxii M 82 (3C 231), při němž byly před miliónem let vyvrženy z jádra obrovské proudy hmoty, odhadnuté na více než pět miliónů slunečních hmotností. Ze studia jader bližších galaxií, zvláště spirální galaxie M 31 v souhvězdí Andromedy — která je hmotností a charakterem podobná naší soustavě — vytvořili astrofyzikové přibližnou představu také o jádru naší Galaxie, které je zahaleno rozsáhlými oblaky plynu a prachu, jež se široce rozprostírají v galaktické rovině. Oblaka pohlcují téměř všechno viditelné záření a proto zachytí naše optické dalekohledy a fotografické emulze jen asi stomiliardtinu vyslaného světla.

Mnohem větší množství záření od centra Galaxie proniká k nám v infračerveném oboru a rádiové vlny jsou plynoprachovými oblaky pohlcovány a rozptylovány jen velmi málo. Fotony rentgenového záření procházejí prostorem celkem neovlivněny, jsou však pohlcovány zemskou atmosférou, a proto mohou být registrovány jen přístroji na oběžných drahách okolo Země. Zemské ovzduší je však průhledné pro široké pásmo rádiových vln a částečně propustné pro určité pásmo infračerveného záření.

Existence hustých jader galaxií vyplývá z dynamiky soustav. Hmota je gravitačně přitahována do těžiště, i když je padání ke středu zpomalováno rotací soustavy, a při explozích supernov je velká část látky vyvrhována od středu. Také tření plynných mas při rozdílných rychlostech rotace v různých vzdálenostech od středu přispívá k zvyšování hustoty středních částí galaxií.

Z optických pozorování několika průhledy v plynoprachových oblacích blízko galaktické roviny vytvořili astronomové již před několika desítkami let obraz nakupení hvězd v galaktickém jádru, které obklopuje skutečný střed naší soustavy.

Díky pokroku rádiové astronomie, rozvoji technologie pozorování infračervených zdrojů a účinnosti rentgenových pozorování z oběžných družic dosáhl v posledních letech také výzkum středních částí galaktického jádra velmi překvapivých výsledků. Bylo zjištěno, že velmi malá oblast s průměrem pouhé tři světelné roky (o čtvrtinu menší než vzdálenost mezi Sluncem a nejbližší hvězdou) obsahuje milióny hvězd a množství objektů, které astrofyzikové usilovně zkoumají. Ze Země se jeví tato oblast jako malá skvrnka v úhlu pouhých 20 obloukových vteřin (jako měsíční kráter střední velikosti). Výzkumy potvrzují, že v nejnvtřnější části této malé oblasti je nahuštěno pod vysokým tlakem množ-

ství látky odpovídající hmotnosti několika miliónů hmotnosti sluneční. Někteří astrofyzikové se domnívají, že je ve středu Galaxie masivní černá díra, o její existenci lze usuzovat z chování hmoty v okolí.

Podrobný výzkum oblasti galaktického centra, které leží v souhvězdí Střelce na jižní obloze (deklinace  $-29^\circ$ ), byl by velmi omezen tím, že nebyly na jižní polokouli potřebné velké rádiové teleskopy a výkonné optické dalekohledy, vhodné pro infračervená pozorování. Přesto byly získány oběma metodami velmi cenné informace. Mapy rádiového záření z oblasti galaktického jádra ukazují několik emisních zdrojů a mezi nimi velmi intenzivní zdroj, známý pod označením Sagittarius A, který byl objeven již K. Janským v r. 1933 a ztotožňován s galaktickým středem. Emisní zdroje jsou oblaka horkého mezihvězdného plynu, známé jako oblasti H II, tvořené převážně ionizovaným atomickým vodíkem, ionizovaným ultrafialovým zářením blízkých horkých hvězd.

Rozdílné obrazy oblasti galaktického centra dávají pozorování v infračerveném oboru, které se i s volbou vlnové délky vzájemně různí. Mapy zachycující záření na 2,2 mikrometrech svědčí, že tam existují velmi svítivé červené obří hvězdy s povrchovými teplotami okolo 2000 K. Ačkoliv tvoří červení obří pravděpodobně jen malé procento hvězd galaktického centra, je jejich rozdělení mezi mladšími jasnějšími hvězdami pravděpodobně dosti rovnoměrné. Červené obří hvězdy mají mohutné atmosféry, bohaté na kysličník uhelnatý, který pohlcuje infračervené záření od vlnové délky 2,3 mikrometru. Proto se ztrácí evidence o nich na mapách delších vlnových délek.

Vrchol záření na délce 2,2 mikrometru shoduje se s vrcholem rádiového záření, označovaným Sagittarius A West. Blízko tohoto bodu mají maximum také delší infračervené vlny, vyzařované mezihvězdným prachem. Ze všech map je zřejmé, že nejvyšší koncentrace hvězd, horkého plynu i chladnějšího prachu leží ve stejném směru, v oblasti galaktického středu.

Infračervené objekty zářící na vlnové délce 10 mikrometrů jsou kompaktní oblasti H II. Infračervená astronomie našla v různých částech Galaxie zdroje neobyčejně jasné na vlnové délce 10 mikrometrů, které byly určeny jako záření zahřátého prachu. Částečky prachu pohlcují viditelné a ultrafialové záření blízkých hvězd a jiných zářících objektů a vyzařují absorbovanou energii infračerveným zářením. Podobný pochod se předpokládá také v galaktickém jádru, takže vrcholy na mapách záření 10 mikrometrů mohou být také vyvolány zářením prachu.

Hmotnost mezihvězdného plynu je v Galaxii asi stonásobně vyšší než hmotnost prachu. Plyn je vždy přítomen tam, kde najdeme prach. Proto lze předpokládat, že plyn zářící ve zdroji Sagittarius A West je také spojen s prachem a zahříván stejnými zdroji.

Dostí spolehlivým indikátorem ionizovaného plynu v Galaxii je neon, který zpravidla představuje jen setinu procenta ionizovaného plynu, může však sloužit k jeho vystopování. Ionizovaný neon Ne II, kterému chybí jeden z deseti elektronů, projevuje se infračervenou emisní čarou na vlně blízko 12,8 mikrometru. Její rozšíření ve spektrech centrálního jádra svědčí o chaotických pohybech uvnitř oblaků. V posledních letech byl proveden průzkum ionizovaného neonu v oblasti galaktického jádra. Ukázalo se, že zdroj Sagittarius A West je složen z několika menších zdrojů, které se vzájemně pohybují. Dopplerovské posuvy spektrálních čar svědčí o radiálních rychlostech mezi  $-200$  a  $+200$  km/s. Z podrobných studií spekter lze soudit, že centrální část rychle rotuje s jednou otočkou za 10 000 let. Poloha osy rotace vyvolala však nesnadné diskuse, protože se její téměř kolmá k ose rotace galaktického disku. Znamenalo by to, že je vnitřní část jádra zvláštní strukturou, odchýlnou od okolí.

Z dosavadních pozorování a teoretických úvah je možno vytvořit přibližný obraz centrální části galaktického jádra o průměru asi tři světelné roky. Její celková hmotnost odvozená z dynamických studií infračervených spekter se odhaduje na pět až osm miliónů slunečních hmot. Z toho je však jen asi třetina v podobě hvězd různých typů a celkové množství plynu a prachu nepřekračuje zhruba deset slunečních hmot. Někteří astrofyzikové usuzují, že zbývající hmota

několika miliónů slunečních hmotností je ve vysoce hustém středu jádra v podobě nehvězdného objektu, snad černé díry. Černá díra takové hmotnosti dobře odpovídá objemu kompaktního rádiového zdroje, doklady její existence jsou však nepřímé. V husté hvězdokupě okolo centrálního objektu, obsahující asi dva milióny hvězd dochází často, aspoň každých tisíc let, ke srážkám. Z látky vyvržené na všechny strany tvoří se oblaka mezihvězdného plynu a prachu, který je zčásti strhován gravitací k černé díře, a nežli je pohlcen vytváří horký rotující akreční disk. Intenzivní ultrafialové záření disku ionizuje plyn blízkých oblaků, které pak vysílají ultrafialové záření na určitých vlnových délkách a spojitě rádiové záření. Prach mezihvězdných mraků je také zahříván zářením akrečního disku a blízkými hvězdami a vyzářuje infračervené kontinuum. Jak již dříve uvedeno, červené obří hvězdy, pohybující se v husté hvězdokupě vydávají mnoho krátkovlnného infračerveného záření. Zcela extrémní fyzikální podmínky v nejnvnitřnější části galaktického jádra nemají v pozemských poměrech obdoby a nelze je ani laboratorně vytvořit. Proto není ani model této oblasti, přihlížející ke všem pozorovacím výsledkům a teoretickým poznatkům, zcela bezpečný a astrofyzika očekává od stále probíhajících výzkumů mnoho nových informací.

Ačkoliv je jádro naší Galaxie velmi mocným energetickým zdrojem, je slabé při srovnání s jádry mnoha jiných galaxií. Je možné, že jádro prochází právě klidným obdobím mezi explozivními epochami. Lze předpokládat, že pokračující studium našeho galaktického jádra povede k lepšímu porozumění a pochopení fyzikálních pochodů, které procházejí také v jádrech jiných galaxií.

## Určování hmotnosti pulsaru ve dvojhvězdě

Zdeněk Komárek

Dvojhvězdy, ať vizuální nebo spektroskopické, nám slouží mimo jiné k určování hmotností hvězd. Jak je známo, u spektroskopických dvojhvězd můžeme v nejlepší případě určit však pouze výrazy  $M_1 \cdot \sin^3 i$ ,  $M_2 \cdot \sin^3 i$ ,  $a_1 \cdot \sin i$ ,  $a_2 \cdot \sin i$  a ne samostatně hmotnosti  $M$  obou hvězd a velké poloosy  $a$  dráh. Vystupuje zde totiž neznámý sklon dráhy  $i$ . Jestliže takováto spektroskopická dvojhvězda není zároveň zákrytovou proměnnou, nemůžeme sklon  $i$  určit. Je však jeden druh dvojhvězdných systémů, kde je možno vyhnout se určování sklonu dráhy.

Představme si, že máme dvojhvězdu, ve které je jedna složka pulsar, to je neutronová hvězda, a druhá složka, až na níže uvedené požadavky, prakticky libovolná. Může se stát, že je vůbec nepozorovatelná. Vlivem orbitálního pohybu pulsaru kolem těžiště systému jsou jeho pulsy od sebe vzdáleny více nebo méně než by tomu bylo, kdyby pulsar nebyl složkou dvojhvězdy a z toho můžeme v různých okamžicích určit radiální rychlost pulsaru a sestrojít pro něj křivku radiálních rychlostí. Pak můžeme určit tzv. funkci hmot  $f_1$  a veličinu  $a_1 \cdot \sin i$ :

$$f_1 = \frac{(M_2 \cdot \sin i)^3}{(M_1 + M_2)^2} = 1,0385 \cdot 10^7 \cdot (1 - e^2)^{3/2} \cdot K_1^3 \cdot P \quad [M_\odot] \quad (1)$$

$$a_1 \cdot \sin i = K_1 \cdot \sqrt{1 - e^2} \cdot P \cdot 86400 / (2\pi) \quad [\text{km}] \quad (2)$$

kde  $K_1$  je semiampplituda radiální rychlosti pulsaru,  $e$  excentricita a  $P$  perioda oběhu ve dnech. Jsou to stejné výrazy jako v případě obyčejné spektroskopické dvojhvězdy, u které se pozoruje jen jedno spektrum. Jestliže ještě předpokládáme, že neviditelná hvězda je značně menší než je velká poloosa její dráhy, rotuje pomalu a žádné jiné těleso kromě pulsaru a této hvězdy se v systému nenachází, můžeme zde zanedbat klasické stáčení periastra. Zůstává nám pouze relativistické stáčení, které nastává i v případě dvou hmotných bodů. Když se

nám z několika křivek radiálních rychlostí sestrojených v různých odlehých intervalech času podaří najít uhlovou rychlost stáčení periastra  $\omega$ , pak můžeme využít vztahu

$$\dot{\omega} = \frac{6\pi G}{P \cdot c^2 \cdot a_1 \sin i \cdot (1-e^2)} \cdot M_2 \sin i \quad [s^{-1}] \quad (3)$$

vyplývajícího z obecné teorie relativity.  $G$  je gravitační konstanta a  $P$  je perioda oběhu v sekundách; všechny ostatní veličiny jsou dány v jednotkách SI. Přepíšme tento vztah do tvaru

$$M_2 \sin i = \frac{P \cdot c^2 \cdot (1-e^2) \cdot a_1 \sin i}{6\pi G} \quad (4)$$

kde jsou na pravé straně samé známé veličiny. Umocněním (4) na třetí máme

$$(M_2 \sin i)^3 = \frac{P^3 \cdot c^6 \cdot (1-e^2)^3 \cdot (a_1 \sin i)^3 \cdot \omega^3}{(6\pi G)^3} \quad (5)$$

Ze vztahu (1) plyne

$$(M_2 \sin i)^3 = f_1 \cdot (M_1 + M_2)^2 \quad (6)$$

Porovnáním (5) a (6) získáme

$$M_1 + M_2 = \frac{P^{3/2} \cdot c^3 \cdot (1-e^2)^{3/2} \cdot (a_1 \sin i)^{3/2} \cdot \omega^{3/2}}{(6\pi G)^{3/2} \cdot f_1^{1/2}} = K \quad (7)$$

Tím máme určen součet hmotností obou hvězd, aniž bychom měli jakékoliv údaje o složce s hmotou  $M_2$ , která je třeba neviditelná. Jediné co musíme předpokládat je, jak bylo v podstatě řečeno v úvodu, že její tvar není vlivem slapových sil a odstředivé síly příliš odchylný od koule.

Jestliže bychom pozorovali spektrum druhé složky, pak umíme určit

$$M_1 \sin^3 i = 1,0385 \cdot 10^{-7} \cdot (1-e^2)^{3/2} \cdot (K_1 + K_2)^2 \cdot K_2 \cdot P = C_1$$

$$M_2 \sin^3 i = 1,0385 \cdot 10^{-7} \cdot (1-e^2)^{3/2} \cdot (K_1 + K_2)^2 \cdot K_1 \cdot P = C_2$$

Pak je

$$\sin i = \sqrt[3]{\frac{C_1 + C_2}{K}}$$

a máme sklon dráhy a také tedy  $M_1$  a  $M_2$ . Když však druhou složku nepozorujeme, pak můžeme postupovat následovně: Víme, že  $M_2 < M_1 + M_2$ . Tato horní hranice pro  $M_2$  nám pomůže určit nejmenší možný úhel sklonu  $i_{\min}$ . Učiníme to tak, že dosadíme do (6) za  $M_2 = M_1 + M_2$  a získáme

$$\sin i_{\min} = \sqrt[3]{\frac{f_1}{M_1 + M_2}} \quad (8)$$

Maximální hodnota pro  $i$  je blízká  $90^\circ$ , ale není přesně rovna  $90^\circ$ , poněvadž bychom potom pozorovali zákryt pulsaru za druhou složkou. Lze tedy očekávat, že  $i$  leží v intervalu ( $i_{\min}, 90^\circ$ ). Podle vztahu (6) je

$$M_2 = \frac{f_1^{1/3} (M_1 + M_2)^{2/3}}{\sin i} = g(i) \quad (9)$$

a podle (7) je

$$M_1 = K - M_2 = K - g(i) \quad (10)$$

Hmotnost každé složky je tedy pouze funkcí sklonu  $i$ , který však neznáme. Když však zvolíme poměr hmotností pulsaru a druhé hvězdy  $\alpha = M_1/M_2$ , pak pomocí (7) určíme hmotnost každé z hvězd —  $M_1$  a  $M_2$ . Z teorie víme, že neutronové hvězdy mohou mít hmotnost  $M_1$  v rozmezí od 0,5 do  $3 M_\odot$ , přičemž nejčastěji bývá  $M_1 = (1,4 \div 1,5) M_\odot$ . Potom volíme různé  $\alpha$  a musí nám vždy

vyjít  $M_1$  ze zmíněného intervalu a také po dosažení  $M_2$  do vztahu (9) nám musí vyjít  $i$  z intervalu  $i_{\min}$  až  $90^\circ$ . Tím máme omezen určitý výběr a tedy i hmotností  $M_1$  a  $M_2$  a pomocí  $M_2$  můžeme určit nejpravděpodobnější hodnotu sklonu  $i$  ze vztahu (9).

Systém, ve kterém by se uvedený postup dal využít byl objeven v roce 1974. Jde o pulsar PSR 1913+16 v souhvězdí Orla. Pulsar zde obíhá s periodou asi 7,75 hodiny kolem těžiště po velice excentrické dráze  $e = 0,62$  a veličina  $a \cdot \sin i \approx 7 \cdot 10^5$  km. Jeho perioda pulsů je druhá nejkratší ze všech pulsarů a obnáší 0,059 sekund. Funkce hmot  $f_1$  je zde  $0,13126 M_\odot$  a  $\omega$  činí  $4,22^\circ/\text{rok}$ . Celková hmota soustavy je  $2,83 M_\odot$ . Nejmenší možný sklon dráhy podle vzorce (8) je  $\approx 21^\circ$ . U tohoto systému se nepozorují žádná zatmění pulsaru, tzn., že buď sklon je hodně odlišný od  $90^\circ$ , nebo naopak je dosti blízký  $90^\circ$ , ale druhá složka je malá (může to být pouze heliová hvězda, bílý trpaslík nebo další neutronová hvězda). Když si však představujeme, že veškeré stáčení je relativistické, je nutno brát v úvahu druhou možnost. Podle současných názorů na vývoj těsných dvojhvězd je druhá složka také neutronová hvězda (která už však není pulsar) a hmotnosti za tohoto předpokladu určené podrobnou analýzou momentů pozorování impulsů jsou  $M_1 = 1,39 M_\odot$  a  $M_2 = 1,44 M_\odot$ ; to velmi dobře souhlasí se střední hmotností neutronových hvězd. Také zde odpadá problém nerelativistické složky stáčení periastra, poněvadž neutronové hvězdy s poloměrem řádově 10 km se vzhledem k vzájemné vzdálenosti (řádově  $10^6$  km) chovají jako hmotné body.

Zde tedy vidíme příklad jak jeden z efektů obecné teorie relativity přispívá v astronomii k určování tak základních parametrů hvězd a také tak zajímavých objektů jako jsou pulsary. Je jen škoda, že dvojhvězdných systémů, kde jednou složkou je pulsar, není zatím objeveno více.

---

## Zprávy

---

### ČTYŘI STOLETÍ GREGORIÁNSKÉHO KALENDÁŘE

S kalendářem měli lidé od nejstarších dob vždy značné potíže. Příčiny jsou v tom, že sladit přesně v jednom kalendáři délku roku (jeden oběh Země kolem Slunce), fáze Měsíce (synodický měsíc) a sedmidenní týden je nemožné. Během dlouhé historie lidstva vznikly různé kalendáře podle toho, zda se přikládala větší důležitost oběhu Země kolem Slunce (kalendáře solární), či fázím Měsíce (kalendáře lunární). Pokusy o vytvoření lunisolárního kalendáře nevedly a ani nemohly vést k exaktnímu řešení.

Od roku 45 př. n. l. platil v tzv. civilizovaných zemích kalendář juliánský, nazvaný po G. J. Caesarovi, který jej zavedl v Římě na podkladě — dnes bychom řekli odborné expertízy — egyptského astronoma Sosigena. Šlo o kalendář solární, v němž byla přijata délka roku 365,25 dne, což na tehdejší dobu — před dvěma tisíciletími — bylo obdivuhodně přesné. K vyrovnání 0,25 dne byly zavedeny přestupné roky, takže vždy po třech rocích o 365 dnech následoval rok přestupný s 366 dny. Přestupnými roky byly ty, jejichž letopočet byl dělitelný 4, pokud jde o roky po začátku našeho letopočtu,

resp. roky, pokud při dělení letopočtu vyjde zbytek 1 pro léta před n. l. Je tomu tak proto, že v občanském kalendáři neexistuje rok 0; po roce 1 př. n. l. následuje totiž rok 1 našeho letopočtu. S tím souvisí i rozdílné datování před n. l., pokud jde o občanské a „astronomické“ roky. Tak např. občanský rok 100 př. n. l. odpovídá astronomickému datování —99.

Zavedení juliánského kalendáře znamená lo jistě velký pokrok v chronologii, ale ne zcela přesné stanovení délky roku znamenalo, že se rovnodennosti a slunovraty posunovaly za 128 roků o 1 den zpětným směrem. Délka juliánského roku byla totiž o 0,0078 dne větší než délka tropického roku. Zprvu to asi moc nevadilo, ale s přibývajícím staletími se juliánský kalendář stále více rozcílel se skutečností. V 16. století, kdy rozdíl mezi kalendářem a skutečností dosáhl již 10 dní, bylo jasné, že se s kalendářem musí něco udělat.

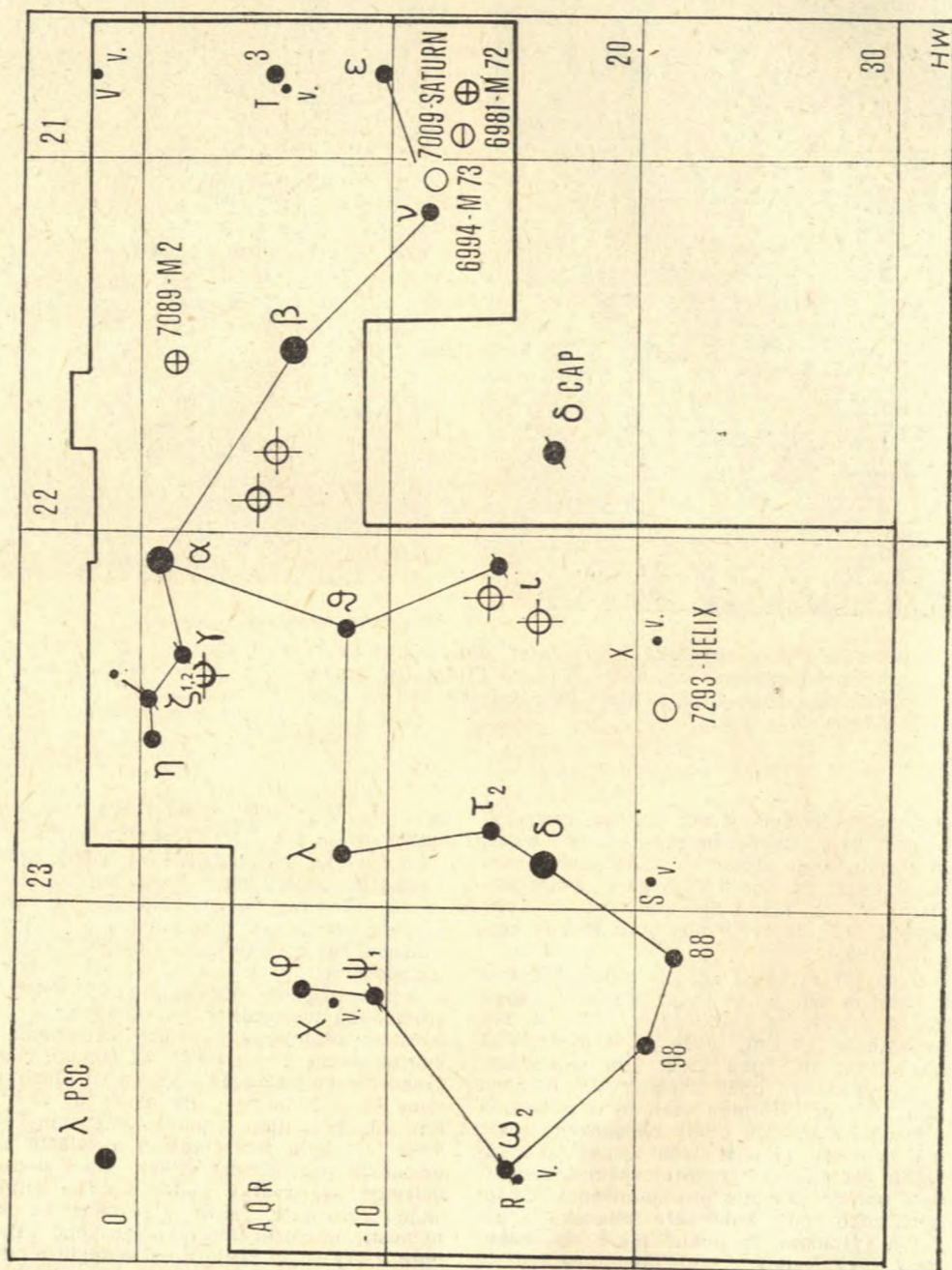
Protože tehdy byl v kulturním světě nej-mocnější osobou římský papež Řehoř (Gregorius) XIII., a také proto, že římská církev měla eminentní zájem na shodě kalendáře se skutečností (např. při stanovení dat svátků), začalo se v Římě jednat o reformě juliánského kalendáře. Byla ustanovena proto na návrh papeže — dle bychom řekli komise expertů — v níž kromě četných teologů byli i někteří významní astronomové; papež komisi předsedal, ale celé problematice asi moc nerozuměl, jak už to tak bývá.





# Souhvězdí severní oblohy

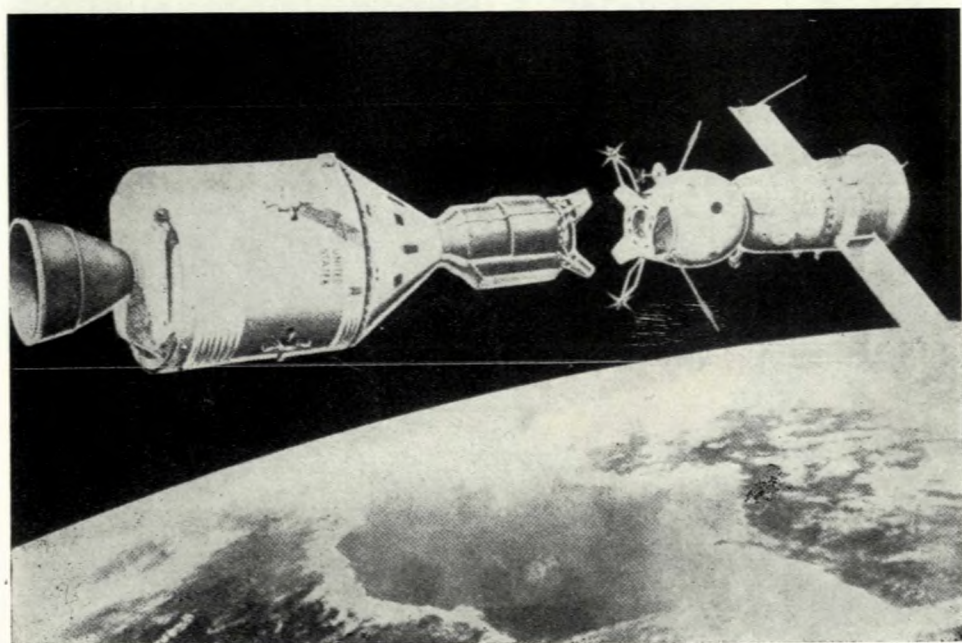
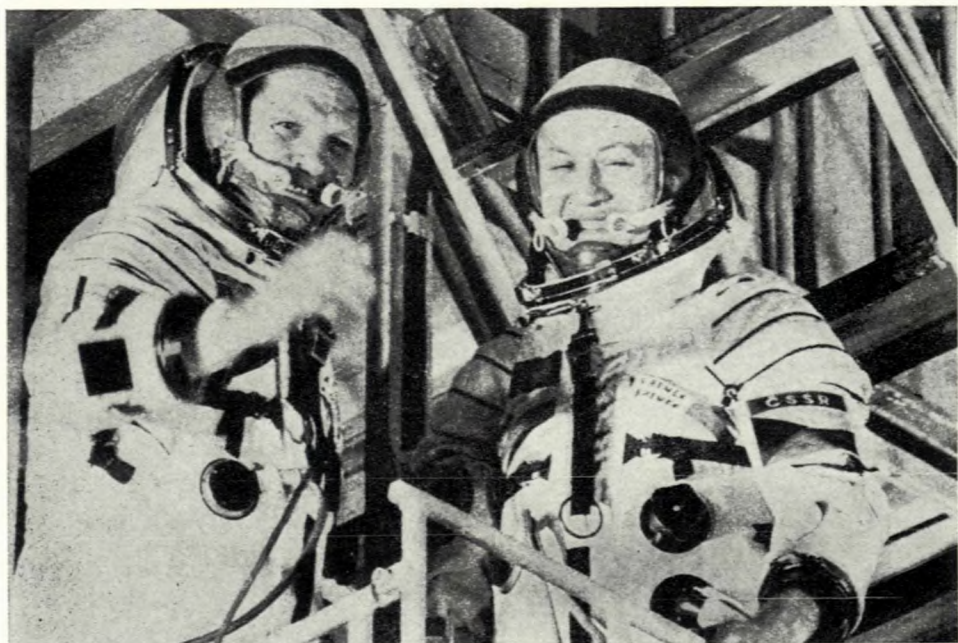
VODNÁŘ, Aquarius (-rii), Aqr



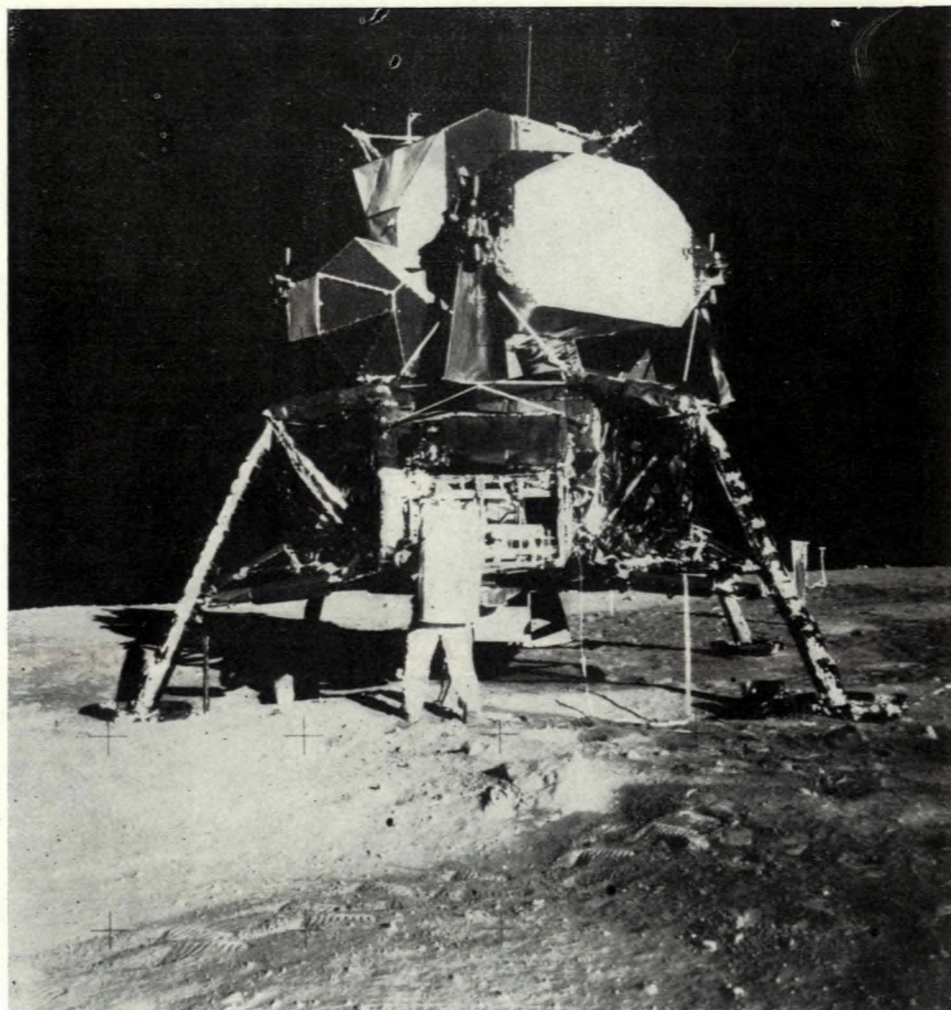
Vysvětlení k mapce i k tabulkám bylo otištěno v RH 63, 152—155; 7/1982.

O. Hlad, J. Weislová

→ 213

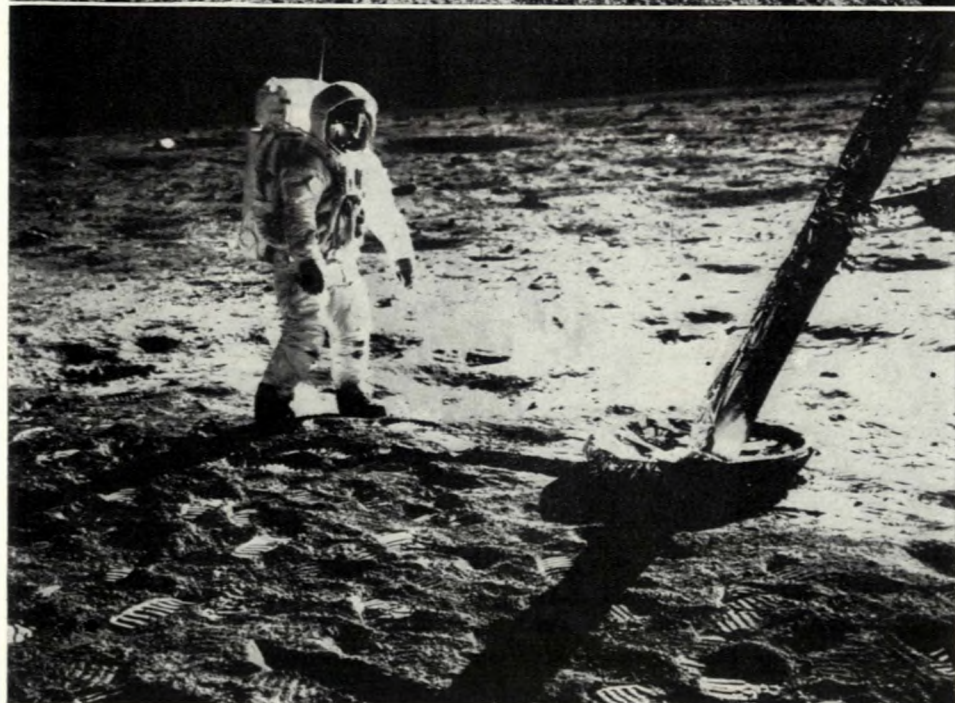
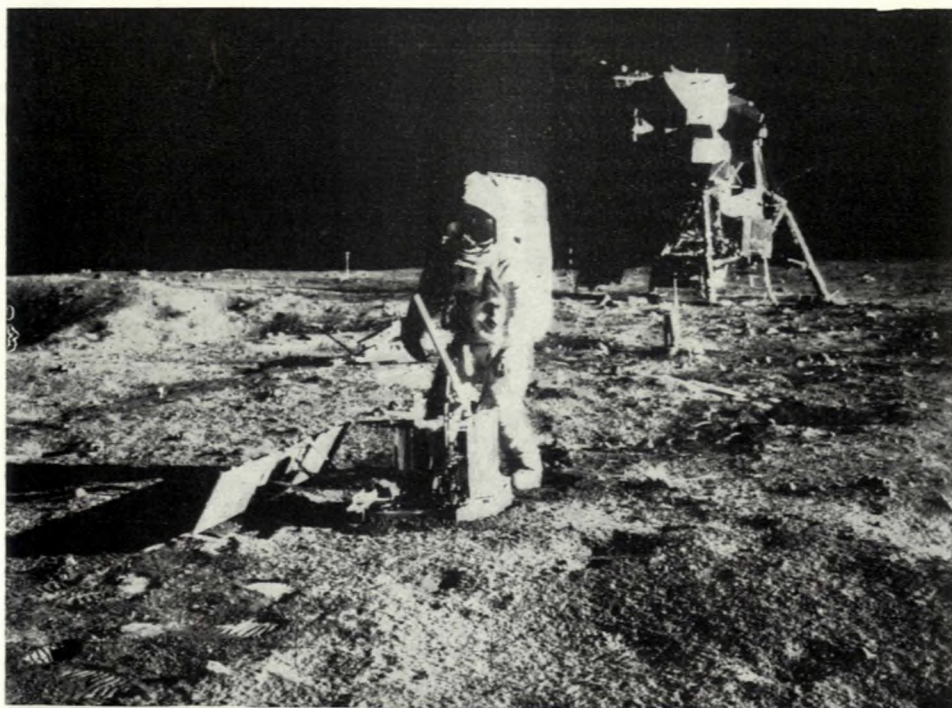


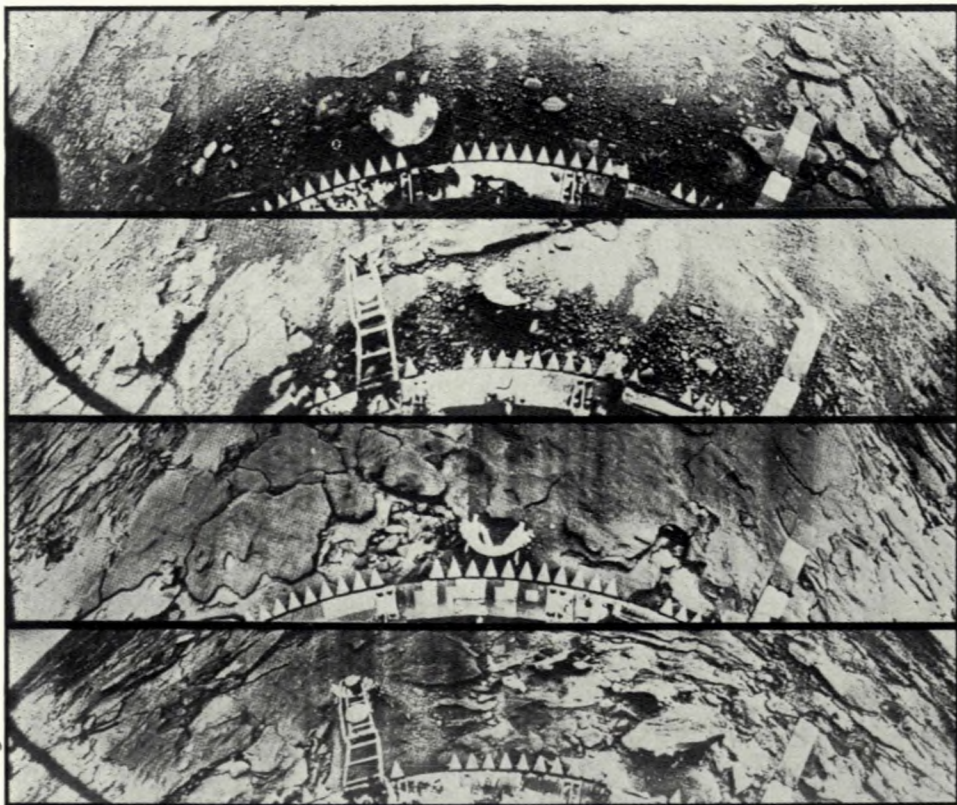
*Nahore první čs. kosmonaut V. Remek s velitelem Sojuzu 28 A. Gubarevem (1978), dole je setkání Sojuzu 19 s Apollem 18 (1975).*



*První lidé na Měsíci (1969). Nahoře je lunární modul Apolla 11 po přistání na měsíčním povrchu; jím byli dopraveni na Měsíc N. A. Armstrong a E. A. Aldrin. Po dobu jejich pobytu na měsíčním povrchu oblétl Měsíc v kosmické lodi M. Collins.*

*Vpravo nahoře E. A. Aldrin při instalaci seismografu na měsíčním povrchu, v pozadí je lunární modul Apolla 11. Vpravo dole je návrat Aldrina k lunárnímu modulu, jehož jedna noha je na snímku. Na fotografii jsou dobře patrné stopy prvních lidí na Měsíci, Armstronga a Aldrina.*





*Nahoře jsou panoramatické záběry povrchu Venuše fotografované Venerou 13 (první dva snímky) a Venerou 14 (druhé dva snímky) (1982). Dole je první „dlouhodobá“ posádka Saljutu 7, A. Berezovoj a V. Lebedev (1982).*

## HVĚZDY

GC	Název	m	$\alpha(1975,0)$	$\mu(\alpha)$ [10 <sup>-3</sup> ]"	$\delta(1975,0)$	$\mu(\delta)$ [10 <sup>-3</sup> ]s	Sp	$\pi$ [10 <sup>-3</sup> ]"	R km/s	Pozn.
28978	2 $\epsilon$ Aqr	3,77	20 <sup>h</sup> 46,3 <sup>m</sup>	+2	-9°35'	-33	A2 V	15±5	-16v?	
28979	3 k Aqr	4,44	20 46,4	0	-5 07	-39	M3 III	4±5	-22	
29571	13 v Aqr	4,52	21 08,2	+6	-11 28	-12	G8 III	14±5	-12	
30137	22 $\beta$ Aqr	2,87	21 30,2	-2	-5 41	-6	G0 Ib	3	+5,5	
30896	34 $\alpha$ Aqr	2,93	22 04,5	+1	-0 27	-5	G2 Ib	3±5	+7,5	
30914	33 $\iota$ Aqr	4,25	22 05,1	+3	-14 00	-55	B8 V	13	-10v	s
31152	43 $\theta$ Aqr	4,15	22 15,5	+8	-7 55	-12	G8 III-IV	17±5	-14,7	
31257	48 $\gamma$ Aqr	3,84	22 20,4	+8	-1 31	+11	A9 III	40±4	-15v	s
31398-955	$\zeta_{1,2}$ Aqr	3,66	22 27,8	+12	-0 09	+46	F2 IV	13±5	+25	D
31534	65 $\eta$ Aqr	4,00	22 34,1	+6	-0 15	-52	B8 V	17±6	-8	
31836	71 $\tau_2$ Aqr	3,98	22 48,3	-1	-13 44	-34	M0 III	11±8	+1,0	
31903	73 $\lambda$ Aqr	3,79	22 51,3	0	-7 43	+40	M2 III	12±5	-8,8	
31943	76 $\delta$ Aqr	3,28	22 53,3	-3	-15 57	-21	A3 V	39±7	+18	
32246	88 c <sub>2</sub> Aqr	3,64	23 08,1	+4	-21 19	+37	K2 II	5±10	+21,1	
32346	90 $\phi$ Aqr	4,22	23 13,0	+2	-6 11	-192	M2 III	7±5	-0,4	
32374	91 $\psi_1$ Aqr	4,25	23 14,6	+25	-9 13	-11	K0 III	43	-25	D
32540	98 b <sub>1</sub> Aqr	3,98	23 21,7	-9	-20 14	-92	K0 III	29±9	-6,5	
32931	105 $\omega_2$ Aqr	4,51	23 41,6	+6	-14 41	-64	B9,5 V	35±9	+3v	D, s

## PROMĚNNÉ HVĚZDY

Název	$\alpha(1975,0)$	$\delta(1975,0)$	max.	min.	Perioda (dny)	Typ	Spektrum
V Aqr	20 <sup>h</sup> 45,6 <sup>m</sup>	+2°21'	7,6v	9,4v	244,0	SRb	M6e
T Aqr	20 48,6	-5 15	7,2v	14,2v	202,12	M	M2e — M5e
X Aqr	22 17,3	-21 02	7,5v	14,8v	311,27	M	S6,3e:
S Aqr	22 55,8	-20 29	7,6v	15,0v	279,15	M	M4e
$\chi$ Aqr	23 15,6	-7 52	6,5p	6,8p	—	?	M5
R Aqr	23 42,5	-15 25	5,8v	11,5v	386,92	M	M7e + Pec

## DALŠÍ OBJEKTY

NGC	M	$\alpha(1975,0)$	$\delta(1975,0)$	Druh
6981	72	20 <sup>h</sup> 51,1 <sup>m</sup>	-12°38'	KH
6994	73	20 57,6	-12 43	OH
7009	—	21 08,9	-11 28	M <sup>1</sup>
7089	2	21 32,2	-0 56	KH
7293	—	22 28,3	-20 55	M <sup>2</sup>

1 „Saturn“ 2 „Helix“

## Co nového v astronomii

### UNISPACE 82

V době od 9. do 21. srpna se ve Vídni konala za účasti více než 1000 delegátů ze stovky zemí II. konference Organizace spojených národů o výzkumu a mírovém využití kosmického prostoru — UNISPACE 82. Konference měla především politický charakter, ale u její příležitosti byla uspořádána i zajímavá rozsáhlá výstava, na níž především

obě kosmonautické velmoci předvedli své špičkové exponáty.

Naši delegaci vedl předseda ČSAV akademik B. Kvasil, který ve všeobecné rozpravě ve svém projevu mj. uvedl, že Československo má o činnost v kosmickém prostoru hluboký a trvalý zájem. Má rozvinuté vědecké programy v astronomii, geofyzice, geodézii, biologii a medicíně, které se uskutečňují pomocí umělých družic Země v rámci programu mezinárodní kosmické spolupráce socialistických zemí Interkosmos i na jiných satelitech výzkumného programu SSSR. V aplikacích se u nás využívá snímků dálkového průzkumu Země pořízených ze sovětských družic a snímků z meteorologických satelitů. Jako členský stát organizace Interputnik využíváme družice k telekomunikačním účelům, včetně přenášení televizních pořadů. Při zavádění kosmických aplikací v ČSSR byla a je nanejvýše užitečná spolupráce mezi socialistickými státy a velká materiální i odborná pomoc SSSR. Zachování míru na Zemi a využívání kosmického prostoru výlučně k mírovým účelům klade ČSSR na první místo. Československo vysoce oceňuje úsilí, jež v tomto směru vyvíjí OSN — pro vytváření předpokladů k široké mezinárodní spolupráci, pro koordinaci této spolupráce a pro její usměrňování v souladu

s cíli a zásadami Charty Organizace spojených národů i s principy současného kosmického práva. ČSSR podporuje návrh smlouvy o zákazu rozmístování jakýchkoliv zbraní v kosmickém prostoru, který Sovětský svaz předložil na 36. valném shromáždění Organizace spojených národů.

V závěru konference vyjádřili účastníci též vážné znepokojení nad rostoucí hrozbou militarizace kosmického prostoru a vyzvali všechny země, aby se připojily k dohodě o zásadách činnosti států při výzkumu a využití kosmického prostoru k mírovým účelům.

## SOJUZ T-7

Od 17. dubna 1982 je na oběžné dráze orbitální laboratoř Saljut 7, která úspěšně plní plánovaný program letu. Dlouhodobou posádku této stanice tvoří A. Berezovoj a V. Lebeděv, kteří se vydali k Saljutu 7 dne 13. května v kosmické lodi Sojuz T-5. Na Saljutu 7 krátkodobě pracovala i tříčlenná sovětsko-francouzská posádka, která startovala na Sojuzu T-6 dne 24. června a na téže kosmické lodi se vrátila na Zemi 2. července. To bylo určitým překvapením, protože, jak známo, i kosmické lodi nového typu Sojuz-T mají na oběžné dráze kolem Země omezenou „životnost“ asi 3 měsíce. Čekalo se totiž, že se V. Džanibekov, A. Ivančenkov a J.-L. Chrétien vrátí zpět na Sojuzu T-5 a orbitální komplex bude tvořit Saljut 7 — Sojuz T-6. Nestalo se tak a mezinárodní posádka se vrátila na Zemi v Sojuzu T-6, tedy v kosmické lodi, v níž se vydala k Saljutu 7. Nicméně bylo jasné, že k výměně „transportních“ kosmických lodí Sojuz-T musí z bezpečnostních důvodů brzy dojít.

Nebylo proto překvapením, že k Saljutu 7 startovala další kosmická loď, Sojuz T-7; stalo se tak 19. srpna. Velkým překvapením ani nebylo, že v její posádce byla kromě velitele P. Popova (37 let), který absolvoval již dva kosmické lety, a A. Serebrova (38 let) i Sv. Savickaja (34 let). Již nějaký čas se ví, že jak v SSSR tak i v USA je zařazeno do kosmického výcviku několik žen. Jak známo, první kosmonautkou byla V. Těreškovová, která startovala již 16. června 1963 na kosmické lodi Vostok 6 a po 71 hodinách, během nichž obletěla Zemi 48krát, úspěšně přistála na Zemi. Skutečnost, že během posledních téměř dvou desetiletí pracovala na oběžné dráze kolem Země a v kosmickém prostoru stovka kosmonautů, ale žádná kosmonautka, má jistě své příčiny, které však dosud nebyly zcela vysvětleny. Fakta však ukazují, že v oblasti kosmonautiky nelze zatím hovořit o „rovnoprávnosti“ mužů a žen, budoucnost asi statistiku ve prospěch kosmonautek trochu vylepší.

Ke spojení Sojuzu T-7 a k přestoupení kosmonautů do orbitální stanice Saljut 7 do-

šlo 20. srpna. Popov, Serebrov a Savickaja, kteří let i přechod do stavu beztlíže překonali dobře, zahájili plnění stanoveného programu v oblasti vědeckotechnického a lékařskobiologického výzkumu. Zvláště v druhé oblasti lze očekávat velmi zajímavé výsledky.

Posádka Sojuzu T-5 splnila všechny plánované úkoly a vrátila se zpět na Zemi dne 27. srpna v kosmické lodi Sojuz T-5. Orbitální komplex tvoří nyní Saljut 7 — Sojuz T-7, v němž základní „dlouhodobá“ posádka nadále pracuje na daných úkolech. V automatickém režimu letu — bez posádky — obíhá také kolem Země stále ještě Saljut 6.

## PERIODICKÁ KOMETA PETERS-HARTLEY

V minulém čísle [str. 192] jsme přinesli zprávu o objevu nové komety — Hartley 1982h. Krátce po objevu upozornili japonský astronomové H. Kosai, I. Hasegaa a S. Nakano a australský kometární odborník M. P. Candy, že kometa 1982h je pravděpodobně identická s kometou Peters 1846 VI. B. G. Marsden se naopak vyslovil k identitě obou komet poněkud skepticky. Podrobný výpočet dráhy komety 1982h z dalších pozic, který provedl Candy ukázal, že kometa 1982h je skutečně identická s 1846 VI. Candyho elementy dráhy komety 1982h uvádíme:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1982 \text{ V. } 9,346 \text{ EČ} \\ \omega &= 338,76^\circ \\ \Omega &= 259,31^\circ \\ i &= 29,80^\circ \\ q &= 1,6265 \text{ AU} \\ e &= 0,5975 \\ a &= 4,0410 \text{ AU} \\ P &= 8,12 \text{ roku.} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

Připomeňme ještě, že kometu 1846 VI objevil 26. června 1846 Peters v Neapoli; dostala předběžné označení 1846e. Byla však pozorována pouze po poměrně krátkou dobu, jen do 23. července 1846, ale i z takto krátkého oblouku dráhy vyšla dráha jasně eliptická, s oběžnou dobou asi 12,7 roku. Excentricita však zřejmě z daných pozorování byla málo přesná. Kometa pak nebyla nikdy pozorována, až ji náhodou jako „novou“ našel 11. července t. r. M. Hartley.

IAUC 3715 (B)

## SLUNEČNÍ ČINNOST V ROCE 1981

Sluneční činnost, charakterizovaná relativními čísly, v roce 1981 poněkud poklesla proti letům 1979—1980. Průměrné definitivní roční relativní číslo v roce 1981 bylo 140,5, v roce 1980 — 154,6 a v roce 1979 — 155,4.

Jak jsme již informovali, počínaje rokem 1981 přestala odvozovat definitivní relativní čísla bývalá Spolková hvězdárna v Curychu. Této práce se ujala nová organizace, Sun-



Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1.	159	148	161	153	112	62	149	121	205	216	165	193
2.	141	132	182	170	133	59	140	105	183	206	222	197
3.	122	150	169	148	156	44	140	112	160	219	218	212
4.	113	126	173	151	152	58	112	109	170	189	221	212
5.	94	133	141	146	162	55	112	113	195	195	233	219
6.	71	172	147	132	192	57	85	102	220	169	199	234
7.	95	158	130	152	171	58	66	107	205	171	192	244
8.	108	129	142	195	177	46	62	115	208	185	184	249
9.	126	124	124	199	168	58	65	121	190	177	134	258
10.	120	157	127	199	148	59	99	138	196	144	147	253
11.	123	72	130	200	169	72	130	136	164	131	146	263
12.	126	185	128	193	183	79	139	140	138	123	160	240
13.	123	143	127	197	149	86	153	134	132	171	158	185
14.	106	142	128	180	140	99	145	140	148	187	178	159
15.	106	124	110	212	141	111	150	153	129	212	139	113
16.	81	129	128	197	127	109	161	134	138	223	126	66
17.	72	120	109	213	124	119	171	125	139	219	103	80
18.	79	131	95	214	119	104	161	148	125	210	108	79
19.	78	138	95	203	100	90	151	175	156	189	90	74
20.	88	133	120	199	77	71	145	188	137	183	82	57
21.	99	131	135	154	99	87	122	222	175	145	82	65
22.	99	128	134	122	106	106	129	220	172	145	73	75
23.	115	98	130	103	93	119	162	200	157	118	65	86
24.	113	124	125	92	96	109	196	178	135	109	59	68
25.	115	137	142	119	93	127	213	189	142	101	60	62
26.	120	148	133	90	105	127	206	215	153	92	60	100
27.	135	175	126	81	99	133	218	222	181	75	77	104
28.	142	170	165	72	93	123	208	214	195	92	130	136
29.	165		160	100	92	138	159	194	191	131	148	132
30.	158		152	106	83	161	156	233	190	152	165	112
31.	143		132		92		152	216		156		126

spot Index Data Center v Bruselu. Podle A. Koeckelenbergha z tohoto ústředí jsou průměrná definitivní měsíční relativní čísla jednotlivých měsíců loňského roku:

leden	114,0	červenec	143,8
únor	141,3	srpen	158,7
březen	135,5	září	167,3
duben	156,4	říjen	162,4
květen	127,5	listopad	137,5
červen	90,9	prosinec	150,1

Definitivní relativní čísla pro jednotlivé dny roku 1981 uvádíme v tabulce. J. B.

#### ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ČERVENCI 1982

Den	UT1-UTC	UT2-UTC
4. VII.	+0,6105 <sup>s</sup>	+0,6285 <sup>s</sup>
9. VII.	+0,6030	+0,6178
14. VII.	+0,5960	+0,6074
19. VII.	+0,5890	+0,5969
24. VII.	+0,5830	+0,5872
29. VII.	+0,5761	+0,5766

Dne 1. července byl čas UTC i všechny časové signály posunuty o 1 s vzad (viz ŘH 63, 127; 6/1982).

Časové znamení čs. rozhlasu se vysílalo z kyvadlových hodin dne 21. VII. od 21<sup>h00m</sup> do 22. VII. 9<sup>h00m</sup> SEČ.

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 63, 16; č. 1 /1982. V. Ptáček

#### PLANETKA SIRENE NALEZENA

K několika málo „ztraceným“ planetkám definitivně označených číslem a jménem patřila dosud [1009] Sirene. Podařilo se ji znovu nalézt J. Gibsonovi na dvou snímcích exponovaných 14. a 15. července 1,2m Schmidtovou komorou Palomarské hvězdárny. Měla jasnost jen asi 19,5<sup>m</sup>—20<sup>m</sup> a byla na rozhraní souhvězdí Hadonoše a Štítu poblíže místa daného efemeridou, kterou počítal L. K. Kristensen z univerzity v Aarhusu.

IAUC 3691, 3714 (B)

#### DALŠÍ DVĚ KOMETY KREUTZOVY SKUPINY

V čísle 2 letošního ročníku jsme přinesli článek o objevu komety 1979 XI, která byla dodatečně nalezena na záběrech umělé družice P78-1 Solwind. V cirkulářích IAU č. 3718 a 3719 (z 30. 7. 1982) uveřejnil D. J. Michels

zprávy o objevech patrně dalších dvou komet v přísluní se značně blízcích Slunci a patřících tak ke Kreutzově skupině. Objekty byly opět identifikovány na záběrech družice Solwind.

Pokud jde o první objekt, Michels publikoval 15 pozic z 26. a 27. ledna 1981. Podle B. G. Marsdena prošla kometa perihelem 27. 1. 1981 ve vzdálenosti pouze 1,05 poloměru Slunce od středu Slunce. Michels uvádí tyto jasnosti v různých vzdálenostech (vyjádřených opět v poloměrech slunečních):

$R = 8$	$m = 0,0$ (=)
3	-2,5 (nebo větší)
5,5	+1,0

Od druhého kometárního objektu se podařilo zjistit 34 poloh z 19. a 20. července 1981. Ve vzdálenosti asi 8 slunečních poloměrů měl objekt jasnost  $-0,8^m$  a podle Marsdena prošel perihelem 20. 7. 1981 ve vzdálenosti pouze 0,92 poloměru Slunce od středu Slunce, takže pravděpodobně dopadl do Slunce.

Uvádíme ještě předběžné Marsdenovy parabolické elementy drah obou komet (čas průchodu perihelem v EČ, ekvinokcium 1950,0):

$T$	1981 I. 27,076	1981 VII. 20,321
$\omega$	71,982°	73,732°
$\Omega$	349,967°	352,231°
$i$	142,738°	143,178°
$q$	3,00488 AU	3,00427 AU.

J. B.

#### PLANETÁRNÍ MLHOVINA ABELL 41

A. D. Grauer a H. E. Bond zjistili, že jádro planetární mlhoviny Abell 41 tvoří podvojná soustava s neobyčejně krátkou periodou změn jasnosti — pouze 2 hodiny 43 min. Měření se uskutečnila v modrém světle, amplituda změn jasnosti byla pouze 0,15 magnitudy; jasnost jádra mlhoviny je asi  $15^m$ . Poloha planetární mlhoviny Abell 41 je (1950,0)

$$\alpha = 17^h26^m10^s \quad \delta = -15^\circ10,8'$$

IAUC 3714 (B)

#### SUPERNOVA V NGC 7713

M. Wischnjewsky objevil supernovu v NGC 7713. Nalezl ji na snímku exponovaném L. E. Gonzálezem 21. července na hvězdárně Cerro el Roble. Hvězda měla fotografickou jasnost  $16,0^m$  a byla vzdálena  $28''$  východně a  $32''$  severně od jádra galaxie. NGC 7713 se spirálová galaxie typu Sc a má polohu (1950,0):

$$\alpha = 23^h33,8^m \quad \delta = 38^\circ13'$$

Objev supernovy byl potvrzen P. Seitzerem a M. M. Philipsem (Cerro Tololo). Dne 2. srpna měla supernova jasnost ve spektrálním

oboru B  $16,4^m$ , barevný index  $B - V$  byl  $+0,2^m$  a ve spektru získaném 4m reflektorem bylo zjištěno modré kontinuum a výrazná emise, patrně příslušející Balmerově vodíkové čáře  $H\alpha$ . IAUC 3717, 3720 (B)

#### ZÁKRYT HVĚZDY URANEM

Dne 22. dubna nastal zákryt hvězdy (č. 14 v seznamu Klemoly a spol.) Uranem a jeho prstenci. Úkaz byl pozorován na Evropské jižní hvězdárně pomocí 3,6m a 1m reflektorů. V době mezi  $2^h33^m-4^h01^m$  SEČ byly registrovány zákryty hvězdy Uranovými prstenci  $\epsilon, \delta, \gamma, \eta, \beta, \alpha, 4, 5$  a 6 (po obou stranách kotoučku planety). Zákryt Urana trval od  $2^h58^m50^s$  do  $3^h36^m45^s$  SEČ. V  $5^h37^m13^s$  SEČ byl současně oběma dalekohledy zjištěn pokles jasnosti hvězdy, který snad mohl být způsoben dosud neznámým měsícem Urana.

IAUC 3690 (B)

#### PLANETKA 1982 HR

Na negativech, exponovaných 24. a 26. dubna na hvězdárně Cerro el Roble objevil Carlos Torres rychle se pohybující planetku asi  $17-18^m$ , která dostala předběžné označení 1982 HR. Z pozorování bylo možno počítat pouze velmi přibližnou dráhu, ale planetka patří k typu Apollo. Podle B. G. Marsdena vedl první pokus o výpočet dráhy k těmto elementům:

$$\begin{aligned} T &= 1982 \text{ II. } 22,8 \text{ EČ} \\ \omega &= 301,6^\circ \\ \Omega &= 189,4^\circ \\ i &= 3,7^\circ \\ q &= 0,759 \text{ AU} \\ e &= 0,469 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \\ e \end{aligned}} \right\} 1950,0$$

IAUC 3692 (B)

## Na pomoc čtenáři

#### NĚKOLIK ZAJÍMAVÝCH ÚDAJŮ O HVĚZDÁCH

Návštěvníky našich lidových hvězdáren často zajímají extrémní údaje o hvězdách. Z časopisu *Astronomie und Raumfahrt* (3/1982) proto přetiskujeme několik nejzajímavějších nej-:

- největší zdánlivý rozměr — R Leonis ( $0,08''$ )
- nejmenší zdánlivý rozměr —  $\epsilon$  Orionis ( $0,00072''$ )
- největší skutečný rozměr —  $\epsilon$  Aurigae B ( $4,2 \cdot 10^9$  km)

nejmenší skutečný rozměr —  
CM Tauri (10 km)  
největší absolutní jasnost —  
S Doradus ( $-10,6^m$ )  
nejmenší absolutní jasnost —  
van Biesbrockeova hvězda (19,3)  
nejvyšší povrchová teplota —  
 $\lambda$  Orionis (35 kK)  
nejnižší povrchová teplota —  
Wolf 359 (2,2 kK)  
největší hmotnost — HD 93250 (120  $\odot$ )  
J. B.

## Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

### HVĚZDÁRNY JUBILUJÍ

Mnohé hvězdárny a astronomické kroužky připomínají si v těchto letech kulatá jubilea činnosti. Jsou to připomínky na prudký rozvoj naší amatérské astronomie a svépomocné budování hvězdáren, který započal po osvobození v r. 1945. Vždyť kromě pražské (1928), táboreské (1935) a českobudějovické lidové hvězdárny (1937) vznikaly všechny až po roce 1945.

Již v r. 1946 zahájila činnost malá hvězdárna provedená jako nadstavba na budově plzeňské nemocnice na Slovanech, v r. 1947 otevřeli hvězdárnu v Rokycanech, v r. 1949 kopuli lidové hvězdárny na školní budově v Prostějově, v r. 1950 byla dokončena stavba hvězdáren ve Vsetíně, v Hodoníně a školní pozorovatelný v Lounech, v r. 1951 nadstavba hvězdárny na obytném domě v Novém Jičíně. V r. 1953 začíná provoz na hvězdárnách v Úpici, v Brně a v Gottwaldově, v r. 1954 v Hradci Králové, v Olomouci a v Kyjově, v r. 1955 ve Valašském Meziříčí.

V dalším roce začínají pracovat hvězdárny v Ostravě, v Praze-Ďáblčích, v Nymburku, v Žebráku a školní pozorovatelná v Ledči nad Sázavou. V r. 1957 je uvedeno do provozu planetárium v Hradci Králové, pozorovatelná v Třebíči, v příštím roce pak planetárium v Plzni. V r. 1959 začíná pracovat planetárium v Brně, je otevřena hvězdárna v Holešově a pozorovatelná v Třinci a dokončena další budova hvězdárny v Úpici. V roce 1960 začaly pracovat hvězdárny v Chebu, ve Veselí na Moravě a dokončena byla další budova v Rokycanech. V Praze začíná pracovat první velké Zeissovo planetárium na hoře Kletí je dokončena astronomická kopule pobočky českobudějovické hvězdárny.

V r. 1961 následuje otevření hvězdáren v Jindřichově Hradci, Vlašimi, Prachaticích, Uherském Brodě, Boskovicích a nové budovy hvězdárny v Prostějově. V roce 1962 začala pracovat hvězdárna Josefa Sadila v Sedlčanech,

hvězdárny v Teplicích, v Hořicích a v Českém Těšíně, v r. 1963 v Karlových Varech, ve Slaném a v Příbrami, v r. 1964 byla otevřena hvězdárna v Chebu a v Broumově a dokončena byla budova sluneční observatoře ve Valašském Meziříčí.

V r. 1965 zahájili hvězdárny v Sezimově Ústí, v Jičíně, v Polici nad Metují a ve Ždánicích, v r. 1966 hvězdárna na domě odboru v Jihlavě, pozorovatelná ve Ptení, v r. 1967 hvězdárna v Jaroměři. V r. 1968 byla dokončena přístavba ve Vsetíně a výstavba horské observatoře českobudějovické hvězdárny na Kletí. V r. 1970 otevřeli hvězdárnu v Přerově a hvězdárnu Antonína Bečváře v Mostě. V r. 1971 byla otevřena hvězdárna ve Vyškově-Marchanicích a v témže roce byla dokončena výstavba budovy planetária a dostavba hvězdárny v Českých Budějovicích.

V roce Kopernikova výročí 1973 uvedla českobudějovická hvězdárna ve spolupráci s pražskou do provozu druhou moderní astronomickou kopuli na Kletí (Kopernikova kopule). Vybaven výkonnými dalekohledy (největší 1000/3950 mm) představuje kletský komplex moderní vědeckou observatoř. Malé hvězdárny v Moravské Třebové, v Kroměříži, Turnově, Jeseníku a před dvěma roky otevřené hvězdárny v Benátkách nad Jizerou, ve Rtyni v Podkrkonoší, jakož i nové oživení pozorovatelů v Třebíči a v Lošově uzavírají stručný přehled velkého úsilí našich astronomů amatérů o vytvoření příznivých podmínek pro vlastní pozorovací práci a vzdělávání široké veřejnosti.

Hvězdárny a planetária procházejí však stále bohatým vývojem, jen málo hvězdáren zachovalo dodneska původní podobu. Bohatě vlastní zkušenosti a nové poznatky vedou nadšené pracovníky k modernizaci a zdokonalování provozních podmínek. Nejvýraznějšími příklady jsou dostavba a vybavení českobudějovické hvězdárny a rekonstrukce a dostavba hvězdárny v Praze na Petříně. Sloučení pražských zařízení petřínské hvězdárny s planetáriem a hvězdárnou v Ďáblčích umožňuje prohloubení a zlepšení kvality kulturně výchovné i odborné práce, zlepšení organizační struktury a zvýšení hospodárnosti.

Všechny hvězdárny byly stavěny svépomocně. V krátkém zamyšlení nelze popsat ohromný rozsah obětavě vykonané práce a ukázat všechny nesnáze, které museli překonávat budovatelé hvězdáren a konstruktéři mnoha přístrojů. Naše síť hvězdáren a planetárií je proto výsledkem nezměrného houževnatého úsilí. Byly tak vytvořeny mnohamiliónové hodnoty. Je opravdová škoda, že se některé hvězdárny pro nedostatek ochotných pracovníků neudržely při životě.

Z celého vývoje plyne, že je každá hvězdárna svébytným organizmem a její činnost je zrcadlem vynalézavosti, organizačních schopností, zkušeností a samozřejmě nadšení zúčastněných pracovníků.

Byl jsem pozván k několika jubilejním

besedám a přednáškám, kde se vzpomínalo na obtížné začátky a rozebírala se hodnotila se vykonaná práce. V mnoha případech jsou výsledky velmi bohaté a skutečně potěšitelné. Na všech hvězdárnách proudí dnes mladí krev, ze zakladatelů a budovatelů již mnozí nežijí, ti žijící sedí zpravidla mezi zasloužilými hosty. Při takových příležitostech mi vždy ožívají v myslí ty desítky dnes již namnoze zapomenutých nadšenců, kteří kladli základy soustavy našich hvězdáren. Bez nich by naše amatérská astronomie současně postavení neměla.

Naše hvězdárny prošly také značným kvalitativním vývojem. Zvýšil se výrazně počet kvalifikovaných specialistů mezi pracovníky a také spolupracující amatéři dosahují mnohdy vysoké úrovně. To se příznivě odráží v odborné a kulturně výchovné činnosti, i v plánech dalšího rozvoje. Proto jsou vzpomínkové slavnosti na hvězdárnách věnovány ve značné míře hodnocení přítomnosti a přípravě budoucnosti. Je stále nutno řešit mnoho naléhavých otázek rozvoje odborné a kulturně výchovné činnosti. Přejeme k tomu našim hvězdárnám hodně úspěchů, aby i v budoucnosti mohly plnit své základní úkoly a věříme, že se jim to bude dařit.

Oto Obárka

## SLUNEČNÍ SEMINÁŘ

VI. celostátní sluneční seminář probíhal ve dnech 12.–14. 5. 1982 v motelu Adamov u Kútů. Byl tradičně pořádán Slovenským ústředím amatérské astronomie v Hurbanově ve spolupráci se sluneční sekci SAS při SAV, sluneční sekci ČAS při ČSAV a krajskou hvězdárnou v Prešově za velké účasti odborných pracovníků, pracovníků lidových hvězdáren i amatérů.

Obsahem semináře byl současný stav sluneční fyziky; výzkum Slunce, sluneční aktivity a vztahy Slunce — Země. Pro bohatost programu se nelze zabývat jednotlivými referáty, ba ani vypsát jejich tituly. Stačí snad říci, že semináře se zúčastnili a referáty měli přední českoslovenští sluneční odborníci, jako (abecedně) drs: Ambrož, Antalová, Bumba, Kleczek, Kotrč, Křivský, Letfus, Rušin, Rybanský, Suda, Topolová, z geomagnetiků drs: Bieliková, Krajčovič, Laštovička, Prigancová a další, čímž nejsou vyjmenování ani všichni přednášející, natož účastníci. Neznamená to také, že by mělo být něco ubráno na hodnotě referátů nejmenovaných přednášejících.

Celkově ze semináře vyplynulo, že i když nemůžeme konkurovat vlastním výzkumem „kosmickým velmocím“ a vysokohorským speciálním observatořím, naše sluneční astronomie není ve světovém měřítku ani zdaleka ztracenou popelkou. Součástí semináře byly i přednášky ne přímo „slunečně-fyzikální“, jako sdělení dr. Vavreka o vlivu sluneční aktivity na úrazovost, o ekologické významnosti kosmogenního faktoru mluvila

dr. Prigancová, dr. Krajčovič a Hurta se zabývali meteorologickými vztahy, na zajímavý vztah Slunce — Měsíc — Země poukázal dr. Čech. Přístrojové techniky se týkal referát dr. Šolce (problematika monochromatických filtrů).

Jak celkově seminář ohodnotit? Jako náplní výborný, obsahově vyčerpávající, v klidném prostředí na dobře voleném místě (alespoň pro účastníky z českých zemí), vedený v milém a přátelském duchu.

Co vytknout? Ze některých přednášejících značně překračovali vymezenou dobu svých referátů (ve snaze ve vědeckém zápalu říci co nejvíce), že bylo dáno málo prostoru diskusi k jednotlivým referátům (pokud byla, byla zajímavá a „třibící“ ve výměně názorů) a že v noci na pokojích byla zima. Stínem semináře bylo, že jsme se málo dozvěděli o čs. kosmickém výzkumu Slunce a dosud takto získaných výsledcích (dr. Valníček se v poslední chvíli omluvil). Doufejme, že tato skupina to vynahradí včasným publikováním.

Souhrnem: Výborné a chvályhodné, na čemž hlavní zásluhu má organizační úsilí ředitele SUAA M. Bélika a jeho kolektivu. A ještě douška: „vytáhne“ se Slovenské ústředí amatérské astronomie stejně jako v kvalitě semináře i v rychlosti vydání sborníku?

Bujka

## Nové knihy a publikace

- *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 33, čís. 4 obsahuje tyto vědecké práce: Z. Pokorný: Dekametrová emise Jupitera a sluneční aktivita — V. Znojil: Výskyt malých částic v letních meteorických rojích severní polokoule — W. J. Baggaley: Analýza metod a výsledky sledování vztahu hvězdná velikost-výška pro radiometeory — V. Bumba: Oblast protonových erupcí na Slunci v červnu a červenci 1974 (III. Geomagnetická aktivita během sestupné fáze komplexního procesu) — V. Rušin a M. Rybanský: Eruptivní protuberance 18. srpna 1980 — A. D. Pinotsis a P. G. Laskarides: Modely počáteční hlavní posloupnosti při proměnném  $G$  — M. Burša a Z. Šima: Odchyly vertikální přímky na odvrácené straně Měsíce — L. Sehnal: Určení koeficientu odporu atmosféry z analýzy dráhy družice ANS (1974–70A). — Na konci čísla jsou publikovány abstrakty článků Acta Univ. Carolinae, Math. et Phys. (Vol. 21–22) a dále recenze knih: Reference Coordinate Systems for Earth Dynamics, Astronomy and Astrophysics Abstracts (Vol. 29), Telescopes for the 1980s, Effects of Mass Loss on Stellar Evolution. — Všechny práce jsou psány anglicky s ruskými výtahy.

-pan-

● *Vspychivajušije zvezdy, juory i objekty Cherbiga-Aro.* Vyd. Akademie věd Arménské SSR, Jerevan 1980; str. 328, váz. Rb. 4.— V době 22.—24. května 1979 se konalo na Bjurakanské astrofyzikální observatoři symposium v rámci mnohostranné spolupráce akademií věd socialistických zemí v oboru Fyzika a vývoj hvězd, jehož se zúčastnilo 72 odborníků, z toho 49 ze SSSR a 23 z ostatních socialistických zemí. Od nás byli přítomni dr. J. Tremko (AÚ SAV, T. Lomnica) a P. Hadrava (AÚ ČSAV, Ondřejov). Recenzovaná publikace, vydaná pod redakcí L. V. Mirzोजना, obsahuje přednesené referáty, rozdělené podle oborů: Eruptivní hvězdy a hvězdy typu T Tauri, Hvězdy typu FU Orionis (fuory) a podobné objekty, Objekty Herbig-Haro a kometární mlhoviny, Ostatní problémy spojené s nestabilními objekty. Publikaci jistě uvítají všichni odborníci zabývající se nestabilními hvězdami, protože v ní najdou dobrý přehled o stavu výzkumu v této oblasti astrofyziky do roku 1979. Ve sborníku nalezneme také práci dr. Chochola a dr. Tremka o možné dvojhvězdné podstatě hvězd typu FU Orionis.

J. B.

● T. G. Megrelišvili: *Zakonomernosti variacii rassejannogo sveta i izlučeniya sumerečnoj atmosféry Zemli.* Vyd. Mecniereva, Tbilisi 1981; str. 276, váz. Rb. 1,90. — Abastumanská observatoř Gruzínské akademie věd má díky své horské poloze neobyčejně vhodné podmínky nejen pro astronomická a zvláště pak pro astrofyzikální pozorování, ale také pro výzkum vysoké zemské atmosféry. Měření rozptýleného světla oblohy a jasnosti soumrakového nebe byla na Abastumanské observatoři prováděna systematicky v letech 1942 až 1978 a v recenzované publikaci uvádí autorka, Tamara Grigorjevna Megrelišvili nejen výsledky měření, ale i četné poznatky z nich získané. Monografie je rozdělena na tři části, z nichž první pojednává o rozptýleném světle soumrakové oblohy, druhá o vlastním záření soumrakové oblohy a třetí obsahuje geofyzikální interpretace pozorovaných hodnot rozptýleného světla vlastního záření soumrakové oblohy. Z vlastních měření jsou vyvozovány četné souvislosti a určovány periody změn. Publikace je jistě velmi užitečná pro všechny odborníky zabývající se vysokou zemskou atmosférou. Monografie je opatřena obsáhlým anglickým abstraktem a doplněna seznamem literatury, obsahujícím 458 citací.

J. B.

## Úkazy na obloze v prosinci 1982

Slunce vstupuje 22. prosince v 5<sup>h</sup>38<sup>m</sup> do znamení Kozorožce; v tuto dobu je zimní

slunovrat a začíná astronomická zima. Počátkem měsíce Slunce vychází v 7<sup>h</sup>36<sup>m</sup>, pak stále později, až koncem měsíce v 7<sup>h</sup>59<sup>m</sup>. Zapadá počátkem prosince v 16<sup>h</sup>01<sup>m</sup>, pak stále dříve, až mezi 9.—16. prosincem v 15<sup>h</sup>58<sup>m</sup>, načež stále později, až koncem měsíce v 16<sup>h</sup>07<sup>m</sup>. Od počátku prosince do slunovratu se délka dne zkrátí o 20 min a pak od slunovratu do konce měsíce se opět o 3 min prodlouží. Polední výška Slunce nad obzorem je v prosinci pouze 18° až 17°. V dopoledních hodinách 15. prosince nastane částečné zatmění Slunce, které je u nás viditelné. V Praze bude začátek zatmění v 8<sup>h</sup>23,37<sup>m</sup>, největší fáze v 9<sup>h</sup>37,2<sup>m</sup> a konec v 10<sup>h</sup>57,7<sup>m</sup>; velikost zatmění bude 0,47. Průběh zatmění v jednotlivých našich krajských městech uvádí Hvězdářská ročenka 1982 (str. 95).

Měsíc je 1. XII. v 1<sup>h</sup>22<sup>m</sup> v úplňku, 7. XII. v 16<sup>h</sup>54<sup>m</sup> v poslední čtvrti, 15. XII. v 10<sup>h</sup>19<sup>m</sup> v novu, 23. XII. v 15<sup>h</sup>17<sup>m</sup> v první čtvrti a 30. XII. ve 12<sup>h</sup>34<sup>m</sup> opět v úplňku. Přízemím prochází Měsíc 2. a 30. prosince, odzemím 18. prosince. Dne 30. prosince nastane úplné zatmění Měsíce, které však u nás nebude viditelné; Měsíc zapadá 30. XII. v 7<sup>h</sup>53<sup>m</sup>, ale teprve v 9<sup>h</sup>52<sup>m</sup> vstupuje do polostínu. Z polostínu vystupuje Měsíc v 15<sup>h</sup>05<sup>m</sup>, ale vychází až v 16<sup>h</sup>08<sup>m</sup>. Po celou dobu trvání zatmění bude tedy u nás Měsíc pod obzorem. Ve večerních hodinách 2. prosince dojde k zákrytu jasnější hvězdy (3,2<sup>m</sup>)  $\mu$  Geminorum. Bude pozorovatelný výstup, který nastane v Praze v 19<sup>h</sup>22,7<sup>m</sup>, v Hodoníně v 19<sup>h</sup>19,9<sup>m</sup>. Během prosince nastanou konjunkce Měsíce s těmito planetami: 11. XII. ve 3<sup>h</sup> se Saturnem, 13. XII. v 6<sup>h</sup> s Jupiterem a téhož dne ve 23<sup>h</sup> s Uranem, 16. XII. v 19<sup>h</sup> s Merkurem a 19. XII. ve 2<sup>h</sup> s Marsem.

Merkur je v druhé polovině prosince večer nízko nad jihozápadním obzorem. Zapadá brzy po západu Slunce, v polovině měsíce v 16<sup>h</sup>42<sup>m</sup>, koncem prosince v 17<sup>h</sup>38<sup>m</sup>. Koncem měsíce jsou také nejpříznivější podmínky k pozorování planety, protože 30. prosince je Merkur v největší východní elongaci. Jasnost Merkura se během druhé poloviny prosince zmenšuje z  $-0,6^m$  na  $-0,3^m$ . Dne 8. XII. ve 14<sup>h</sup> je Merkur v konjunkci s Neptunem.

Venuše není v příhodné poloze k pozorování, protože zapadá krátce po západu Slunce: počátkem prosince v 16<sup>h</sup>21<sup>m</sup>, koncem měsíce v 17<sup>h</sup>08<sup>m</sup> (tedy asi hodinu po západu Slunce). Venuše má jasnost  $-3,4^m$ . Dne 31. prosince je Venuše v odsluní.

Mars se pohybuje přímým směrem souhvězdími Štřelce a Kozorožce. Je na obloze jen večer, protože počátkem prosince zapadá v 19<sup>h</sup>04<sup>m</sup>, koncem měsíce v 19<sup>h</sup>16<sup>m</sup>. Mars má jasnost 1,3<sup>m</sup>.

Jupiter je v souhvězdí Vah na ranní obloze. Počátkem měsíce vychází v 6<sup>h</sup>18<sup>m</sup>, koncem prosince již ve 4<sup>h</sup>53<sup>m</sup>. Jupiter má jasnost  $-1,3^m$ .

Saturn je taktéž na ranní obloze, je v sou-

hvězdí Panny. Počátkem prosince vychází ve  $3^{\text{h}}56^{\text{m}}$ , koncem měsíce již ve  $2^{\text{h}}13^{\text{m}}$ . Jasnost Saturna je  $0,9^{\text{m}}$ .

*Uran* je v souhvězdí Štíra. Po konjunkci se Sluncem 27. listopadu není v prosinci v příhodné poloze k pozorování. Vychází ráno krátce před východem Slunce: počátkem měsíce v  $7^{\text{h}}17^{\text{m}}$ , koncem prosince v  $5^{\text{h}}27^{\text{m}}$ . Uran má jasnost  $6,0^{\text{m}}$ .

*Neptun* je v souhvězdí Střelce a protože je 19. prosince v konjunkci se Sluncem, není po celý měsíc pozorovatelný.

*Pluto* je v souhvězdí Panny na ranní obloze. Počátkem prosince vychází ve  $3^{\text{h}}01^{\text{m}}$ , koncem měsíce již v  $1^{\text{h}}08^{\text{m}}$ . Jasnost Pluta je  $14^{\text{m}}$ .

*Planety.* Dne 3. prosince je v opozici se Sluncem (349) Dembowska; má jasnost asi  $10,0^{\text{m}}$  a můžeme ji fotograficky vyhledat podle rektascenze a deklinace (ekv. 1950,0):

XI. 27	$4^{\text{h}}37^{\text{m}}48^{\text{s}}$	$+29^{\circ}55,5'$
XII. 7	$4\ 27\ 27$	$+29\ 58,9$
XII. 17	$4\ 17\ 43$	$+29\ 52,4$
XII. 27	$4\ 09\ 45$	$+29\ 39,3$

Dne 4. prosince je v opozici se Sluncem (30) Urania; má jasnost asi  $10,1^{\text{m}}$  a polohy:

XI. 27	$4^{\text{h}}44^{\text{m}}42^{\text{s}}$	$+25^{\circ}41,2'$
XII. 7	$4\ 33\ 39$	$+25\ 12,8$
XII. 17	$4\ 23\ 25$	$+24\ 38,6$
XII. 27	$4\ 15\ 35$	$+24\ 04,5$

Dne 7. prosince ve  $4^{\text{h}}$  se přiblíží (4) Vesta na  $20'$  severně ke hvězdě 35 Aquarii; planetka má jasnost  $8,0^{\text{m}}$ , hvězda  $5,7^{\text{m}}$ . O půlnoci 29./30. prosince je (1) Ceres v konjunkci se Sluncem.

*Kometry.* Dne 6. prosince projde přísluním periodická kometa Neujmin 3; vzdálenost perihelu má  $2,06$  AU a oběžnou dobu  $10,9$  roku.

*Meteory.* V prosinci mají maxima činnosti dva významné roje: Geminidy a Ursidy min. Maximum Geminid připadá na večerní hodiny 13. XII.; maximální frekvence je asi 70 meteorů za hodinu a pozorovací podmínky jsou letos velmi příznivé, protože Měsíc je krátce před novem. Maximum Ursid min. připadá na časně ranní hodiny 23. prosince; Měsíc je v tu dobu v první čtvrti, zapadá 22. prosince ve  $23^{\text{h}}00^{\text{m}}$  a tak i pozorovací podmínky jsou příznivé. Oba meteorické roje mají velmi ostrá maxima, trvání Geminid je asi 62 hodin, trvání Ursid min. asi 53 hodin.

Všechny časové údaje jsou v SEČ, východy a západy se vztahují na průsečík  $15^{\circ}$  poledníku vých. délky od Gr. a  $50^{\circ}$  rovnoběžky severní šířky.

J. B.

● Koupím kvalitní okulár o ohnisku  $10\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ . — Petr Hemza, Žilinská 1314, 708 00 Ostrava-Poruba.

● Koupím literaturu astronomie — kosmonautika, i starší. — Jiří Kordulák, P.O.Box 18, 549 41 Červený Kostelec.

J. Bouška: 25 let kosmonautiky — O. Obůrka: Jádro Galaxie — Z. Komárek: Určování hmotnosti pulsaru ve dvojhvězdě — Drobné zprávy — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v prosinci 1982

## СОДЕРЖАНИЕ

Й. Боушка: Четверть столетия космонавтики — О. Обурка: Ядро Галактики — З. Комарек: Определение массы пульсара в двойной звезде — Краткие сообщения — Рецензии — Явления на небе в декабре 1982 года.

## CONTENTS

J. Bouška: 25 Years of Astronautics — O. Obůrka: Galactic Nucleus — Z. Komárek: About the Determination of the Mass of the Pulsar in Binary System — Short Communications — Book Reviews — Phenomena in December 1982

## ISSN 0035-5550

Říší hvězd řídí redakční rada: Doc. Antonín Mrkos, CSc. (předseda redakční rady); doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc. (výkonný redaktor); RNDr. Jiří Grygar, CSc.; prof. Oldřich Hlad; člen korespondent ČSAV RNDr. Miloslav Kopecný, DrSc.; ing. Bohumil Maleček, CSc.; prof. RNDr. Oto Obůrka, CSc.; RNDr. Jan Štohl, CSc.; technická redaktorka Věra Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panorama, Hájkova 1, 120 72 Praha 2. — Tisknou Tiskařské závody, n. p., závod 3, Slezská 13, 120 00 Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS-ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafka 19, 160 00 Praha 6. — Příspěvky, které musí vyhovovat pokynům pro autory (viz ŘH 63, 88; 4/1982) přijímá redakce Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — ● Toto číslo bylo dáno do tisku 27. srpna 1982, vyšlo v říjnu 1982.



*Nahore posádka Sojuzu T-7 S. Savickaja, P. Popov a A. Serebrov před startem, dole s V. Lebeděvem a A. Berezovojem v orbitální stanici Saljut 7. — Na 4. str. obálky je start Sojuzu T-7 (1982).*

